Aus dem Physiologischen Institut der Universität Breslau.
(Direktor: Geheimer Medizinalrat Prof. Dr. Hürthle).
(Chemische Abteilung: Vorsteher Prof. Dr. Schmitz).

Chemische Untersuchungen über einen Fall von Ringelhaar.

AUSZUG

aus einer Schrift zur Erlangung
der medizinischen Doktorwürde
bei der Medizinischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Karl Klinke
in Breslau.

Breslau 1923
Buchdruckerei „Merkur“ (E. Wurst), Breslau I, Schmiedebrücke 33.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Breslau.

Berichterstatter: Prof. Dr. Schmitz.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Im Anschluss an Hoepke's anatomische Untersuchungen über Veränderungen im Pigment und Luftgehalt des Ringelhaares (Zeitschrift f. Anat. u. Entw. Gesch. 61,523 (1921)) wurden, da der Prozess, der zur Ringelung führte, durch anatomische Untersuchungen nicht geklärt werden konnte, die Ringelhaare fortlaufend chemisch untersucht.

Hoepke versteht unter Ringelhaar ein pathologisches Haar, das im Schaft zwischen Kutikula und Mark spindelige Luftblasen enthält, die den betreffenden Stellen ein helleres Aussehen verleihen, so daß der Eindruck einer Querstreifung oder Ringelung entsteht. Durch die Untersuchungen Hoepkes war festgestellt worden, daß es sich um ein sonst völlig normales Haar handelte, das von der Papille bis zur Spitze diese Ringelung zeigte. Daß es wirklich ein Gas war, was die hellen Stellen enthielten, war durch Querschneide-Versuche sichergestellt. Das histologische Bild des Haarbodens ergab keinerlei Abweichungen von der Norm. Eine weitere, wohl auch sonst manchmal beobachtete Eigentümlichkeit des Haares war, daß es sich im Sommer von der Spitze an blonder färbte.

Die vorgenommenen chemischen Untersuchungen versuchten folgende Fragen zu klären:

1. ob sich die verschiedene Färbung der Sommer- und Winterhaare durch Veränderungen im Schwefelgehalt, der für die Farbe des Haares für wichtig gehalten wird, erklären ließen, und ob grundlegende Unterschiede im S- und N-Gehalt gegenüber normalem Haar beständen;

2. ob die für die Pigmentierung wichtigen Aminosäuren (Cystin, Tyrosin und Tryptophan) im Ringelhaar eine andere Verteilung hätten als in normalem;
3. welcher Natur der zur Ringelung führende Prozeß sei.

Die Schwefel- und Stickstoffbestimmungen ergaben keine den Farbschwankungen parallelen Verschiedenheiten im Sommer- und Winterhaar. Der Schwefelgehalt hielt sich zwischen 3,10 und 4,07%, wobei die niedrigen Zahlen den Sommermonaten 1922 entsprechen. Im Sommer 1923 fand sich jedoch ein bedeutend höherer Wert, so daß an eine Abhängigkeit von der Färbung nicht gedacht werden kann. Vielmehr konnte gezeigt werden, daß durch Gaben von Humagsolan eine ganz wesentliche Steigerung des S-Gehaltes erreicht wurde, so daß der im Verlaufe des ganzen Jahres allmählich steigende Schwefelgehalt wohl auf Rechnung der sich allmählich bessernden Ernährungsverhältnisse zu setzen ist. Der N-Gehalt schwankte zwischen 13,5 und 15,2%.

Gegenüber früheren Untersuchungen von normalem Haar hatten die Ringelhaare einen auffällig niedrigen S-Gehalt (Mohr 4,95—5,34%, v. Bibra 3,7—7,9%, Ringelhaar ca. 3,5%).

Die Bestimmung der Aminosäuren im Hydrolysat der Ringelhaare, die auf Tyrosin, Tryptophan und Cystin beschränkt blieb, wurde nach der von Folin und Looney angebebenen kolorimetrischen Methode vorgenommen. Da für normales Haar noch keine Vergleichswerte vorlagen, wurden diese Untersuchungen auf mehrere andere Haarfarben (blond, schwarz, rot) ausgedehnt. Hier zeigten sich bemerkenswerte Unterschiede.

Durch diese Bestimmungsweise des Cystins konnte zunächst der annähernde Beweis erbracht werden, daß sämtlicher Schwefel des Keratins als Cystinschwefel gebunden sei, eine Ansicht, die schon von Mömer und Buchtala vertreten wurde. Nur im roten Haar zeigt sich ein konstanter Unterschied: der gefundene Cystinwert bleibt weit hinter dem aus dem S-Gehalt berechneten zurück, so daß an eine andersartige Bindung des Schwefels im roten Haar gedacht werden muß.

Bei den Tyrosinbestimmungen fand sich, daß blondes und schwarzes Haar (Mischhaar) einen sehr gleichmäßigen Gehalt an Tyrosin (ca. 4,5%) aufwiesen. Rotes und Ringelhaar zeigen dem gegenüber eine deutliche Erhöhung auf ugf. 5,5 bezw. 6,0%.

Aus der relativen Pigmentarmut der roten—rothaarige Menschen reagieren auf Sonnenbestrahlung nur mit ganz geringer Pigmentbildung—und Ringel-Haare wurde nun geschlossen, daß das vermehrte Tyrosin unverbrauchte Muttersubstanz des Pigments sein könne.

Diese Vermehrung auf eine Vermehrung des gesamten

Keratins zu beziehen, ging bei der Verringerung des Cystingehaltes nicht an.

So mußte von dem Ausfall der Dopareaktion im Boden des Ringelhaares Aufklärung darüber erwartet werden, ob eine intermittierende Bildung von Pigment die zur Ringelung führende Ursache war.

Der Ausfall der Dopareaktion war völlig normal. Es ließ sich nichts finden, was auf eine derartige Störung im Pigmentaufbau schließen ließ. Außerdem wäre auch, wenn wirklich das Dopapräparat das Bild einer intermittierenden Aufbaustörung zeigte, das Auftreten von Gasblasen noch nicht erklärt.

Die Tryptophanbestimmungen ergaben bei Haaren aller Färbung einen gleichmäßigen, geringen Bestand an dieser Substanz (ca. $1^0/_0$).

Die Ringelhaare wiesen entsprechend ihrem niedrigen S-Gehalt auch einen niedrigen Cystingehalt ($14^0/_0$) auf. Der Versuch, diesen durch spezifische Ernährung (Zuntz' Hornhydrolysat „Humagsolan") zu beeinflussen, brachte folgendes Ergebnis: Der Cystingehalt wurde auf ugf. $19^0/_0$ erhöht, dagegen blieben Tyrosin- und Tryptophanbestand unverändert.

Die Untersuchung des in den Haaren eingeschlossenen Gases ergab einen O_2-Gehalt von etwa $5^0/_0$ und einen CO_2-Gehalt von ca. $2^0/_0$. Dem O_2-Quotienten wurde nicht zu viel Gewicht beigelegt, da resorbierendes Gewebe die Gasblasen umgibt. Dagegen sprach der erhöhte CO_2-Gehalt entschieden dafür, daß es sich nicht um durch Diffusion hineingewanderte athmosphärische Luft handeln konnte, sondern sich im Inneren des Haares ein zur Bildung von CO_2 führender Verbrennungsprozess abspielte.

Aus den Untersuchungen wird der Schluss abgeleitet, daß der zur Ringelung führende Vorgang wahrscheinlich so zu denken ist: Bei ungestörter Pigmentbildungsfähigkeit findet unter Abspaltung von CO_2 eine Rückoxydation von Melanin bezw. einer Zwischenstufe des Weges vom Tyrosin über Dioxyphenylalanin zum Melanin zu Tyrosin statt.